

Diss. ETH 4981

CHROMOSOMENVERLUSTE NACH RÖNTGENBESTRAHLUNG REIFER OOZYTEN VON DROSOPHILA MELANOGASTER

ABHANDLUNG

zur Erlangung

des Titels eines Doktors der Naturwissenschaften
der

**EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN
HOCHSCHULE ZÜRICH**

vorgelegt von

HANS-URS LUETOLF

Dipl.-Natw. ETH

geboren am 18. September 1944

von Luzern und Langnau/LU

Angenommen auf Antrag von

Prof. Dr. H. Ulrich, Referent

Prof. Dr. F. E. Würzler, Korreferent

aku-Fotodruck

Zürich

1972

SUMMARY

The purpose of the present studies was to investigate on a quantitative level the contribution of chromosome loss to the overall rate of X-ray induced dominant lethals in mature oocytes of Drosophila melanogaster.

For these investigations, the dose response curves for X-ray induced loss of the chromosomes X, 2 and 3 in mature oocytes were determined. The frequency of X-chromosome loss was measured by the number of X^{*}/O-males resulting from a cross of irradiated wildtype females (stock: Berlin wild) to untreated X^{*}/Y^{*}-males (X^{*} = y w spl sn³, Y^{*} = y⁺ Y B^S). For the detection of loss of the autosomes 2 and 3, the above type of irradiated females were mated to males with the compound chromosomes C(2L)RM,b;C(2R)RM,cn and C(3L)RM,st;C(3R)RM,p^P, respectively. The compound-2 and compound-3 test systems used allow for selective recovery of about 1/4 of the flies which received via the maternal pronucleus, either no autosome (chromosome loss or nondisjunction) or two autosomes (nondisjunction). Also approximately 1/4 of animals containing newly formed compound autosomes were recovered. With very few exceptions (e.g. triploids), other combinations of gametes lead to zygotes which, due to aneuploidy, die before reaching pupal or adult stages of development.

The experimental results did not provide a simple correlation between the size of the individual chromosomes and the frequency at which they were lost after X-irradiation. This result is possibly due to factors localized on the chromosomes of the stocks used, which may modify the radiation-induced rates of chromosome loss.

The combined data suggest that, when wildtype females are irradiated and crossed to untreated wildtype males, about 50% of the dominant lethals result in breakage-fusion-bridge cycles and about 10% represent a loss of one of the chromosomes X, 2 or 3.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Zweck der vorliegenden Studie war die Bestimmung des Anteils von Chromosomenverlusten an der Gesamtheit der durch Röntgenbestrahlung in reifen Oozyten von Drosophila melanogaster induzierten Letalität. In einer Reihe von Experimenten wurden die Dosiseffektkurven für den Verlust der Chromosomen X, 2 und 3 bestimmt. Die Häufigkeit des Verlustes mütterlicher X-Chromosomen ergab sich aus der Anzahl X*/O-Männchen, die aus einer Kreuzung bestrahlter Berlin wild-Weibchen und unbestrahlter X*/Y*-Männchen ($X^* = y \ w \ spl \ sn^3$; $Y^* = y^+ \ Y \ B^S$) hervorgehen. Für die Feststellung von Autosomenverlusten wurden derselbe Typ von bestrahlten Weibchen mit compound-Männchen gepaart (C(2L)RM,b;C(2R)RM,cn respektive C(3L)RM,st;C(3R)RM,p^P). In diesen compound-2- und compound-3-Testsystemen überleben selektiv rund 1/4 jener Tiere, welche von ihrer Mutter kein Autosom (Verlust oder nondisjunction) oder zwei Autosomen (nondisjunction) erhielten. Dazu kommen noch 1/4 der Tiere, deren mütterlicher Vorkern neuinduzierte compound-Chromosomen enthielt. Mit wenigen Ausnahmen (z.B. triploide Tiere) führen andere Kombinationen von Gameten zu letalen Genotypen, welche vor Erreichen des Puppen- oder Adultstadiums absterben.

Die experimentellen Resultate zeigen keine einfache Korrelation zwischen Verlustrate und dem Volumen der entsprechenden Chromosomen. Dies geht möglicherweise zurück auf Faktoren auf den Chromosomen der verwendeten Teststämme, welche die strahleninduzierten Verlustraten spezifisch modifizieren.

Eine zusammenfassende Analyse aller Daten ergab, dass in Experimenten, in denen bestrahlte, unmarkierte Weibchen mit unbestrahlten, unmarkierten Männchen gekreuzt werden, rund 10% aller dominanten Letalfaktoren auf einem Chromosomenverlust beruhen.